

SAMCO-Vm06

供水控制基板　SC-WS

使用说明书

供水控制基板 SC-WS 是静音式高性能变频器 SAMCO-Vm06 专用的内置选购基板，可用于水泵系统的控制及多功能继电器的输出。请在使用前务必仔细阅读本使用说明书，以充分发挥其功能。

目 录

1、概要

在 SAMCO-Vm06 系列中配备了恒压供水系统的控制功能。

■只需安装供水控制基板(以下简称 SC-WS)，即能直接驱动多个的电磁接触器，并方便地组成恒压供水系统。此外，本恒压供水控制功能，除了具备变频器驱动固定方式和循环方式之外，还配备着辅助水泵的自动控制功能等多种控制功能。

■无需原来构成系统所必要的 PID 调节器及 PLC 控制器，就能形成不但功能卓越，性能可靠，而且更为价廉的系统。

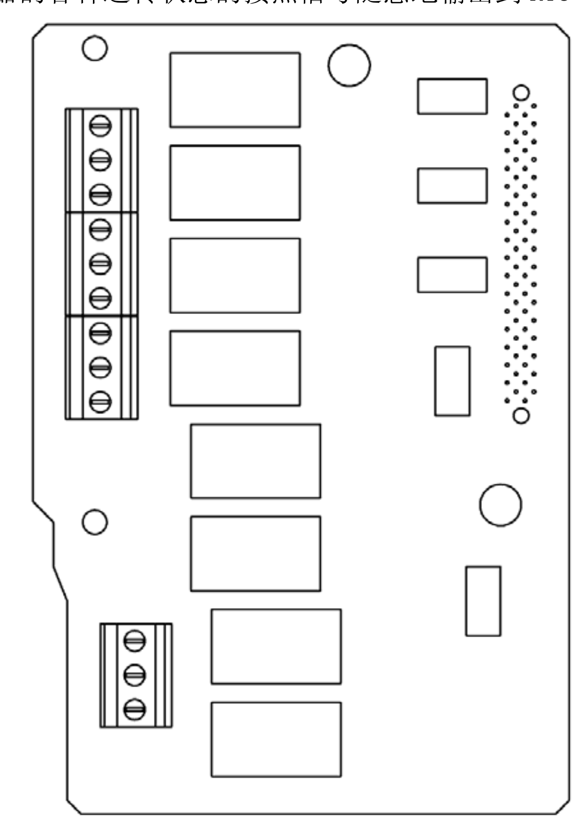
■SC-WS 备有 8 个可驱动 AC250V 继电器的接点输出，最大可对应 7 台电机(水泵)。

■由定时泵切换功能，而使各泵的驱动时间均一化，从而抑制了泵的设备劣化。

■由于可用接点信号而从外部来选择水泵，所以便于维修。

可作为多功能继电器输出。

■可显示变频器的各种运转状态的接点信号随意地输出到 RY3～RY8 的 6 个通道中。



供水基板（SC-WS）

2、选购基板的安装

2-1 安装前的准备

■切断 SAMCO-Vm06 的电源，在超过 15 分钟之后打开外壳，请确认 CHARGE 灯已熄灭。



在电源投入状态或是 CHARGE 灯亮中，请务必不要安装或是拆卸选购基板。否则，非但不能正常动作、而且还可能导致人身的伤害。

2-2 选购基板的安装

■VM06-0022～0185

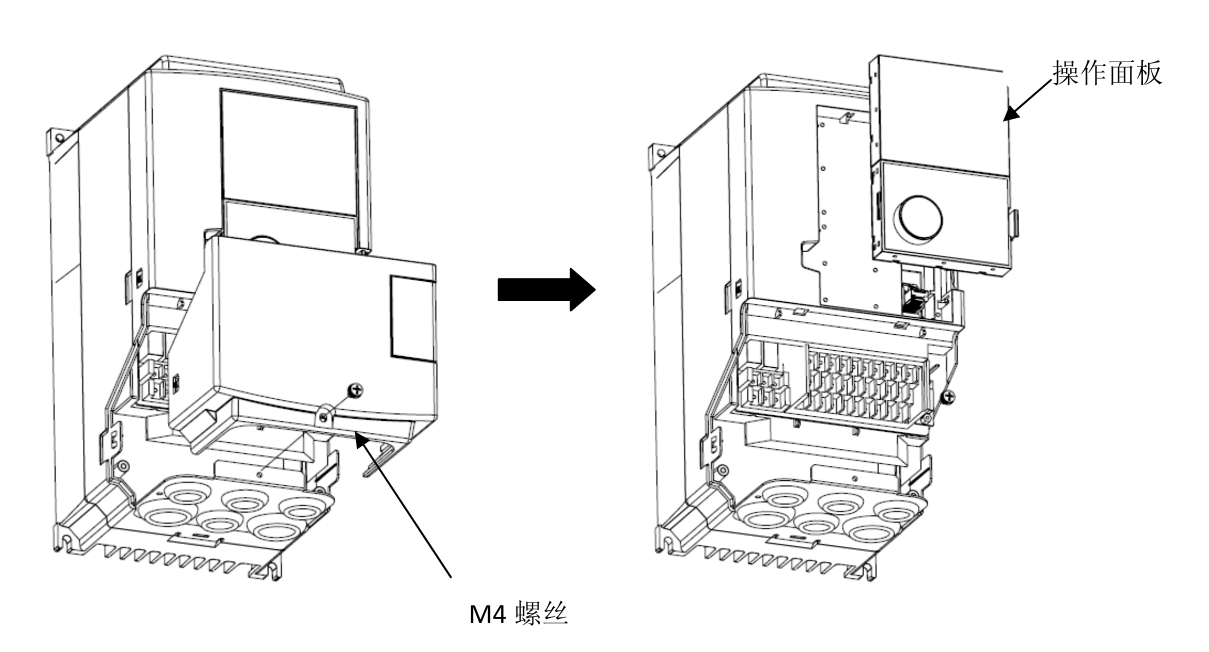


图 1　　　　图 2

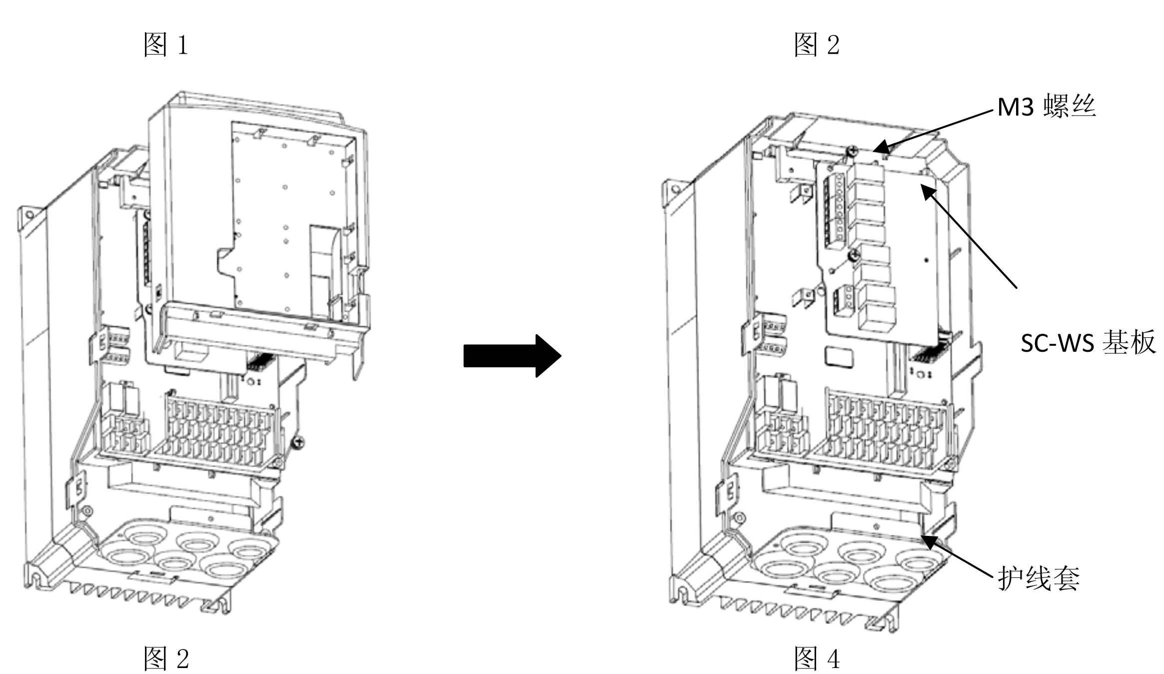


图 2　　　　图 4

1、拧下 M4 螺丝，用手将两边的卡勾向内按住，即可卸下下盖板（图 1）。

2、用手按住操作面板的卡勾部位，即可拆下操作面板(图 2)。

3、用手将上盖板两边的卡勾向内按住，轻轻向上推动，即可卸下上盖板（图 2）。

4、将 SC-WS 基板安装在主控板的插槽内，用 2 颗 M2 螺丝将其拧紧，然后将连接线安装在 SC-WS 基板对应的端子位置，将线引出从护线套内引出（图 4）。

5、连接线安装完后，按照图 3→2→1 的步骤返回安装，拧紧 M4 螺丝，SC-WS 基板安装完成。

■VM06-0220～0900

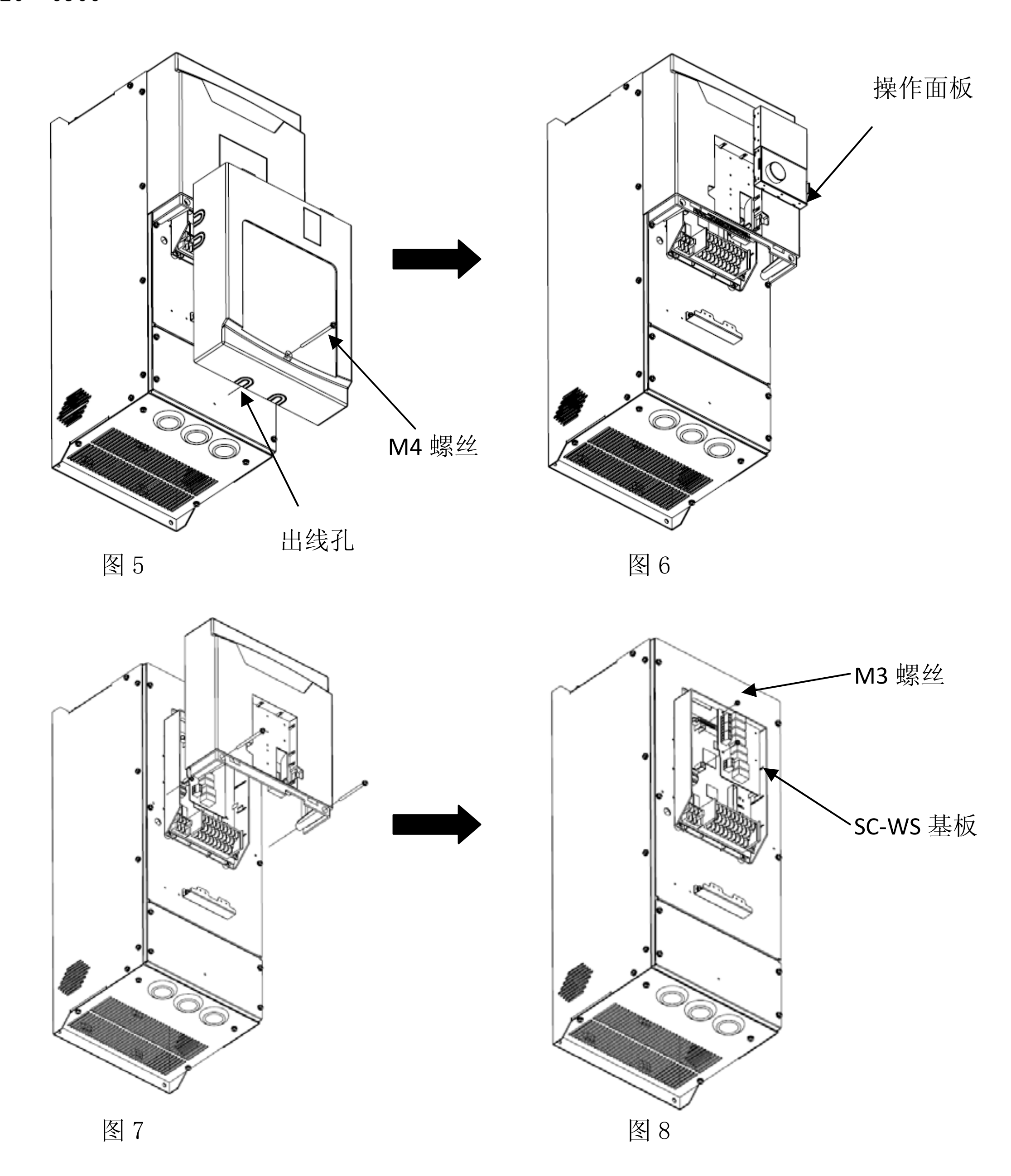


图 5　　图 6

图 7　　图 8

1、拧下 M4 螺丝，轻轻下拉既可卸下下盖板（图 5）。

2、用手按住操作面板的卡勾部位，即可拆下操作面板(图 6)。

3、拧下 2 颗 M4 螺丝，将上盖板轻轻向上推动，卸下上盖板（图 7）。

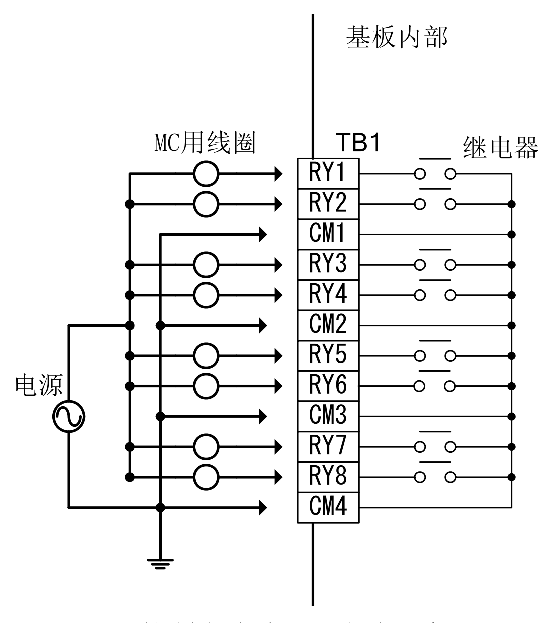
4、将 SC-WS 基板安装在主控板的插槽内，用 2 颗 M2 螺丝将其拧紧,然后将连接线安装在 SC-WS 基板对应的端子位置，将连接线从出线孔内引出（图 8）。

5、连接线安装完后，按照图 7→6→5 的步骤返回安装，拧紧 M4 螺丝，SC-WS 基板安装完成。

3、基板（硬件）的说明

3-1 基板内部的电路和接线图

SC-WS 的控制电路端子和内部电路，按下图所示。



控制电路端子和电路示意图

■CM1～4 是继电器接点输出的共用端子，在内部是连接着的。请把 CM1～4 务必放到相同的电位上。若用错的话，有可能损坏选购基板。

■在基板内部有 8 个继电器，并随供水控制系统的动作状态进行 ON 和 OFF。
另外，继电器的接触电阻为 100mΩ以下。

■控制电路端子 TB1 的 RY1～8 是通过 ON，OFF 状态来控制连接电机的的电磁接触器(MC)的操作线圈的通断。

■请在确认了线圈及继电器中的电流值在 400mA 以下的基础上予以接线。此外，在连接 4 台电机以上时，务必使用 2 个以上的共用端子。

另外，请在 AC250V 以下的电源电压予以使用。继电器接点的规格如下所示。

項　　　目	规　　　格
最小开关能力	10mA
电气寿命	10 万次以上
机械寿命	1000 万次以上
动作时间	15ms 以下

3-2 端子台的接线

请以 5.8kgf・cm 的紧固扭矩来拧紧控制电路端子台的 TB1。若不拧紧的话，就有可能发生短路或误动作。但拧得过紧，则有可能损坏端子台而产生短路或误动作。

请使用 AWG24～12 的电线。

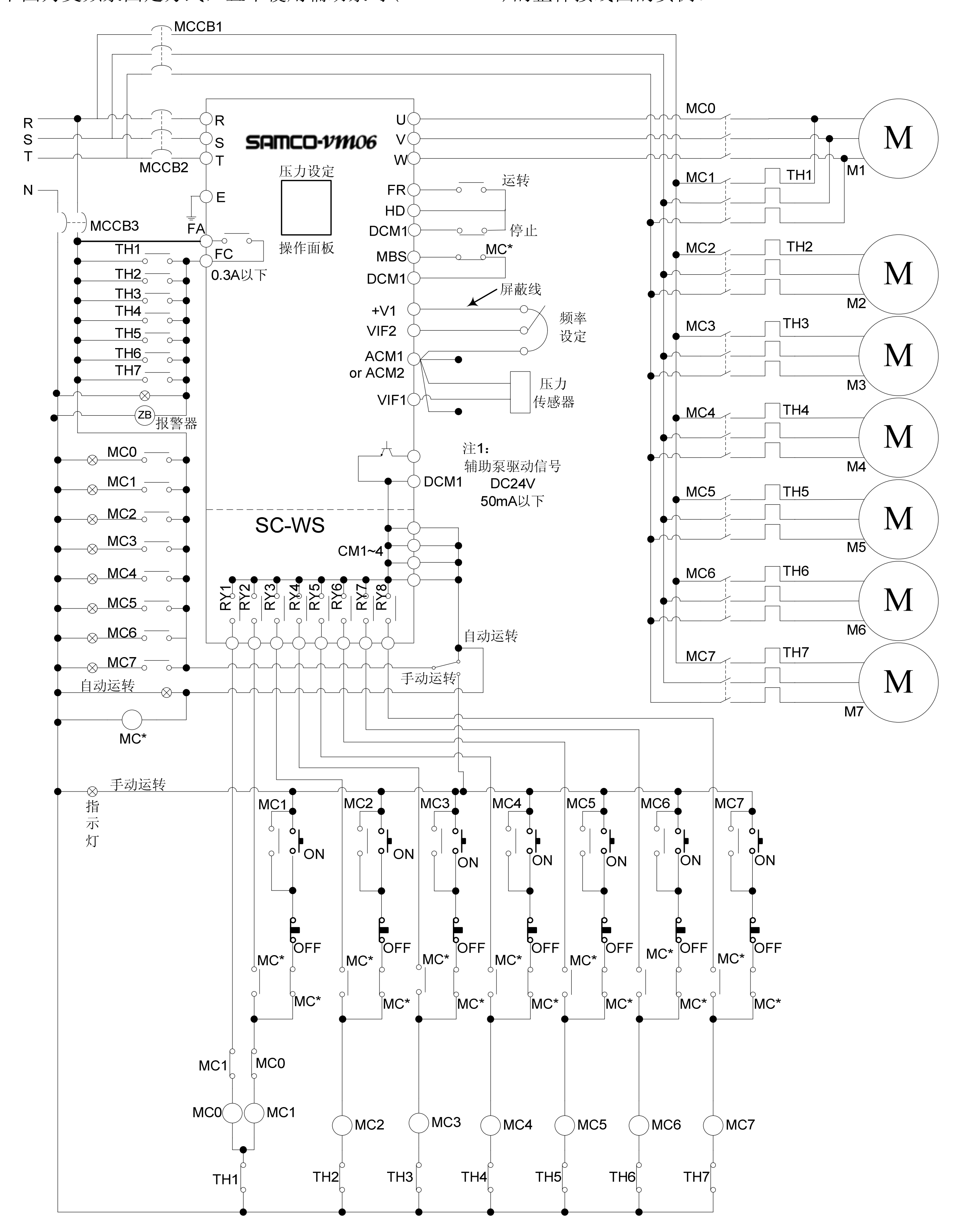
3-3 端子的说明

表 1．端子的说明

端子记号	端子名称	内　　容
RY1～8	继电器接点输出端子	用来驱动外部的电磁开关或继电器
CM1～4	继电器接点输出共用端子	继电器接点输出的共用端子

3-4 供水控制的整体接线图

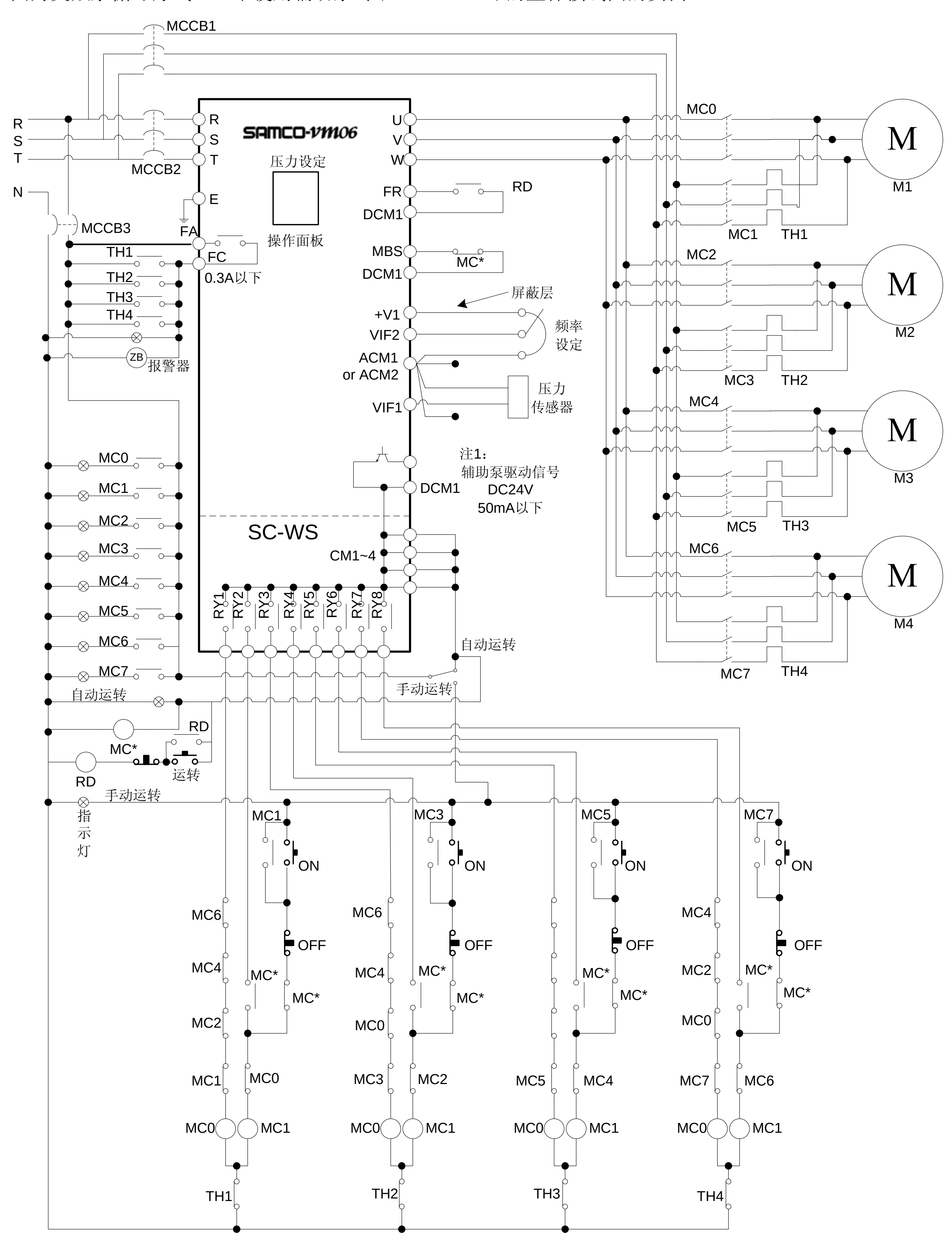
下图为变频泵固定方式，且不使用辅助泵时(F8007=1～4)的整体接线图的实例。



变频泵固定方式标准接线图

注 1：此端子为 D01～D03（F1509～F1511）中的一个设为“11”的端子。

下图为变频泵循环方式，且不使用辅助泵时(F8007=9，10)的整体接线图的实例。



变频泵循环方式标准接线图

注 1：此端子为 D01～D03（F1509～F1511）中的一个设为“11”的端子。

●上图是在运转・停止指令使用按钮开关，而自动运转(以 SC-WS 进行运转)和手动运转的切换使用选择开关时所画成的。若在瞬停时要进行再起动，请把 F1108(瞬停再起动)设定为 1 或是 2，而运转指令则不要使用按钮开关，而改用选择开关或是操作面板。

●该图是在压力指令为模拟电压，压力反馈为模拟电流的情况下画成的。压力指令也可由操作面板或是模拟电流给出。同样地压力反馈也可以是模拟电压。但是指令及反馈均不能在同一的形态下予以使用。请参阅 5-2。

●设置 MC* 是为了防止手动－自动电路之间的互锁並在发生瞬停时能进行对应，请在变频器和电机之间使用电磁开关的类似品。若使用对 MC0～7 的特性相异之物，则可能出现即使只是发生非常短暂的瞬时停电，也会使电机空转，或是相反地如果 OFF 过迟，则有可能会使电磁开关的接点熔合在一起。

●如图中所示，在发生停电时，就会降低 MC* 操作线圈的电压，使辅助接点切换，MBS 端子短路，电机空转停止。此时变频器也可能并不成为 LV 状态。由于利用 MBS 端子来进行停机同利用停止指令来进行停机是一样的，所以在 F8007＝1、3、5、7、9、11、13 的情况下，驱动中的电机会全部停止运转，即使恢复供电，AC 驱动的电机也不会立即恢复驱动。

●图中所标志的变频器的控制端子的输入输出均为多功能端子。
※在图中并不记载控制端子的端子名称，而是记载了被选择的功能名称及其标记。
多功能输入端子：DI1～DI8　　・・・可由功能码 F1414～F1421 进行随意选择。
例：　在把 DI1 设成运转信号“FR”时，请设定 F1414=1。
多功能输出端子：DO1～DO3　　・・・可由功能码 F1509～F1511 进行随意选择。
例：　在把 DO2 设成“辅助泵驱动信号”时，请设成 F1510=11。

下面说明操作及接线上的注意事项。

●利用市电驱动电机时，务必装上合适的热敏继电器以保护电机。

●对于市电驱动用和变频器驱动用，请按图中所示分别使用不同的 MCCB，并选择合适的容量。

●在变频器驱动电机循环方式(F8007=9～14)时，作为变频器输出的电磁开关的接点熔融对策，请把其他电磁开关的辅助接点插入励磁线圈，进行电气互锁。

●对于以变频器和市电双方来驱动的电机而言，如图所示请使用电磁开关的辅助接点而使两者不能同时 ON 。若双方的电磁开关同时 ON 的话，则可能损坏变频器 。

●把系统由手动切换为自动操作时，务必以手动开关停止所有电机后再进行。

●万一发生报警时，请把系统切换为手动操作后再使用。变频器的报警复位以关闭电源来进行。

●在进行变频器的控制信号端子的接线时，请把其同主动力线分离，也不要配置在同一配线管内，否则有可能产生误动作。

压力设定信号线和来自压力检测器的反馈信号线必须采用屏蔽线。此外，请把屏蔽层只是同变频器的控制端子 ACM1 或 ACM2 予以连接。

在进行变频器的维修时，若是在以手动操作驱动水泵中要使变频器运转的话，请暂时拆下 MBS 端子的辅助接点 MC*。

4、供水控制的相关功能码（软件）的说明

4-1　相关功能代码一览表

表 2．相关功能码一览表

代码 No.	功 能 名 称	设定范围（初始值）	内　　容
1001	选择电机控制的模式	1～40 (1)	使用 SC-WS 时设为 1
1002	选择 1 速频率的设定方法	1～10，21、22 （1）	用在 SC-WS 时使用 1～10，21、22
1101	选择运转指令	1～3 （1）	指定给出运转指令的方法
1111	制动方式	1～3 （1）	使用 SC-WS 时 2 无效
1202	选择监视器的状态显示内容	1～99 （1）	17：设定压力　　18：指令压力　　19：反馈压力 20：定時泵切换累积时间
1401	偏置频率(VIF1)	0～±600Hz （0）	在 VIF1 以频率对指令或是反馈进行控制时予以使用
1402	增益频率(VIF1)	0～±600Hz （60）	
1403	偏置频率(VIF2)	0～±600Hz （0）	在 VIF2 以频率对指令或是反馈进行控制时予以使用
1404	增益频率(VIF2)	0～±600Hz （60）	
1405	偏置频率(VIF3)	0～±600Hz （0）	在 VIF3 以频率对指令或是反馈进行控制时予以使用
1406	增益频率(VIF3)	0～±600Hz （60）	
3001	PID1 指令值输入切换	1～99 (1)	设定为 1
3002	PID1 反馈输入切换	1～99 (0)	用于设定反馈信号
3003	PID1 控制比例增益	0～100（0.1）	P 增益
3004	PID1 控制积分时间	0.01～100 秒（0.1）	I 增益
3005	PID1 控制微分时间	0～100 秒（0）	D 增益
3201	PID 控制动作选择	0～5（0）	选择 1（PID1 控制）
8001	继电器输出功能（RY3）	0～99（1）	
8002	继电器输出功能（RY4）	0～99（5）	
8003	继电器输出功能（RY5）	0～99（6）	
8004	继电器输出功能（RY6）	0～99（8）	
8005	继电器输出功能（RY7）	0～99（10）	
8006	继电器输出功能（RY8）	0～99（12）	
8007	选择供水选购件的模式	0～15（0）	根据辅助泵的有无，停止方法，OFF 顺序的不同进行选择。在 0 时没有使用。
8008	使用电机的设定・M1	0 or 1 （1）	为 0 时未使用 M1(模式 1～8 时无效)
8009	使用电机的设定・M2	0 or 1 （0）	为 0 时 M2 未使用
8010	使用电机的设定・M3	0 or 1 （0）	为 0 时 M3 未使用
8011	使用电机的设定・M4	0 or 1 （0）	为 0 时 M4 未使用
8012	使用电机的设定・M5	0 or 1 （0）	为 0 时 M5 未使用(模式设为 9～12 时无效)
8012	使用电机的设定・M6	0 or 1 （0）	为 0 时 M6 未使用(模式设为 9～12 时无效)
8014	使用电机的设定・M7	0 or 1 （0）	为 0 时 M7 未使用(模式设为 5～12 时无效)
8015	电磁开关的切换时间 T_{MC}	0.10～2.00sec (1.0sec)	设定 MC 的开闭延迟时间。若太短会损坏变频器
8016	上限限制器持续时间 T_H	0.1～10.0 min (5min)	加泵的判断时间
8017	下限限制器持续时间 T_L	0.1～10.0 min (5min)	减泵的判断时间
8018	辅助泵切换比率 K	20～95 % (50%)	对是否从辅助泵切换到变频器驱动的判断基准的增益

8019	辅助泵恢复判断时间 T_P	0.1～10.0 min (5min)	辅助泵切换到变频泵的判断时间
8020	工频起动时的加速时间 T_A	0.1～90.0sec (5.0sec)	减泵时使变频器加速时的加速时间
8021	工频起动时的减速时间 T_D	0.1～90.0sec (5.0sec)	增泵时使变频器减速时的减速时间
8022	压力指令(操作面板设定)Pref	0.000～9.999 MPa (0.000)	由操作面板给出压力指令时的指令值输入。为 0 时压力指令無効。
8023	模拟反馈偏置压力 Pb	-9.999～9.999 MPa (0.000)	在 0V(F3002=1～6)或是 4mA(F3002=7～9))时的压力值
8024	模拟反馈增益压力 Pg	-9.999～9.999 MPa (0.000)	在 5V(F3002=1、3、5)，10V(F3002=2、4、6)或是 20mA(F3002=7～9)时的压力值
8025	控制上限比率	0.01～100.00% (100.00)	压力指令的上限比率
8026	控制下限比率	0.01～100.00% (0.00)	压力指令的下限比率
8027	压力加减速斜率	0.001～9.999 MPa/sec (0.1)	压力设定值的加速(增加)或是减速(减少)的比率
8028	电机切换时的容许偏差	0.0～20.0 % (0.0)	电机增减时的指令和反馈间偏差的容许值
8029	第 2 压力指令 Pref2	0～9.999 MPa (0)	第 2 压力指令值
8030	第 2 上限限制器持续时间 Th2	0.1～10 min (5min)	第 2 压力指令时的加泵的判断时间
8031	第 2 下限限制器持续时间 T12	0.1～10 min (5min)	第 2 压力指令时的减泵的判断时间
8032	定时泵切换时间 Tch	0～720 h , 999h (0)	设定定時泵的切换时间
8033	定时泵切换信号输出时间 Tchs	0～120 sec (120sec)	在定时泵切换动作前向多功能输出端子输出时间设定信号
8034	使用电机切换选择功能	0 or 1 (0)	切换投入到系统的电机的功能选择
1414	输入端子 DI1 的定义选择	0～99 (1)	1: 正转指令(FR)， 5:空转指令(MBS) 40:运转信号保持指令(HD) 41:第 2 压力切换指令(2P) 42:第 2 泵增减切换时间的选择指令(2PT) 42:定时泵的定时器复位指令(TCL) 44:复合端子(2P+2PT) 49:电机 M1(PM1)，50:电机 M2(PM2) 51:电机 M2(PM2)，52:电机 M4(PM4) 52:电机 M5(PM5)，54:电机 M6(PM6) 55:电机 M7(PM7)
1415	输入端子 DI2 的定义选择	0～99 (2)	
1415	输入端子 DI2 的定义选择	0～99 (2)	
1417	输入端子 DI4 的定义选择	0～99 (4)	
1418	输入端子 DI5 的定义选择	0～99 (5)	
1419	输入端子 DI6 的定义选择	0～99 (6)	
1420	输入端子 DI7 的定义选择	0～99 (7)	
1421	输入端子 DI8 的定义选择	0～99 (8)	
1509	输出端子 DO1 的定义选择	0～99 (1)	11:辅助泵驱动信号
1510	输出端子 DO2 的定义选择	0～99 (5)	12:定时泵切换信号
1511	输出端子 DO2 的定义选择	0～99 (8)	20:切换待机中信号

为运转中不能改变设定值。

4-2 功能代码的说明

下面，就 SC-WS 所关联的功能予以详细说明。

F1001	电机控制模式选择

●使用 SC-WS 时，请设成 F1001=1：V/F 控制模式。

F1002	1 速周波数設定选择

●在使用 SC-WS 时，F1002=11～20(电压、电流的加减算值)的设定无效。此外，F8022＝0 之外时，F1002 的设定成为无效，而压力指令(F8022，F8029)则有效。

F1002=1：操作面板

F1101=2：外部模拟输入 VIF1（0～5V）

F1101=3：外部模拟输入 VIF1（0～10V 或电位器）

F1101=4：外部模拟输入 VIF2（0～5V）

F1101=5：外部模拟输入 VIF2（0～10V 或电位器）

F1101=6：外部模拟输入 VIF3（0～5V）

F1101=7：外部模拟输入 VIF3（0～10V 或电位器）

F1101=8：外部模拟输入 VIF1 电流（4～20mA）

F1101=9：外部模拟输入 VIF2 电流（4～20mA）

F1101=10：外部模拟输入 VIF3 电流（4～20mA）

F1101=21：端子台步进设定

F1101=22：通信设定

注意：若设定了 F1101＝11～20 时，由于操作错误的信息不出现，所以是可以运转的。但请注意不能正常动作。

F1101	选择运转指令选择

●利用操作面板给出运转指令时请设成 1，利用外部端子给出指令时则设定为 2。此外，3 为以通信功能进行的运转。

F1111	制动方式

●使用 SC-WS 时，2 的设定(减速停止＋直流制动)变为无效。设成 F1111=2 时同 F1111=1 做同样的动作。

F1401	偏置频率 (VIF1)
F1402	增益频率 (VIF1)

●利用 VIF1 端子给出频率指令而非压力指令时(F8022=0)有效。

F1403/F1405	偏置频率 (VIF2/VIF3)
F1404/F1406	增益频率 (VIF2/VIF3)

●利用 VIF2/VIF3 端子给出频率指令而非压力指令时(F8022=0) 有效。

F1202	选择监视器的状态显示内容

●在操作面板监视器，可用 F1202 选择显示内容。

F1202=17：设定压力[MPa]

F1202=18：指令压力[MPa]

F1202=19：反馈压力[MPa]

F1202=20：定時泵切换累积时间[H]

F3002	PID1 反馈输入切换

●是设定压力反馈信号输入形式的功能码。设成 F3002＝0 为无效。请务必设成 F3002＝1～9。

F3002＝1：从 VIF1 端子输入 0～5V，0V 对应于 F1401(F8022=0 时)或者 F8023(F8022≠0 时)，而 5V 则对应于 F1402(F8022=0 时)或者 F8024(F8022≠0 时)。

F3002＝2：从 VIF1 端子输入 0～10V，0V 对应于 F1401(F8022=0 时)或者 F8023(F8022≠0 时)，而 10V 则对应于 F1402(F8022=0 时)或者 F8024(F8022≠0 时)。

F3002＝3：从 VIF2 端子输入 0～5V，0V 对应于 F1403(F8022=0 时)或者 F8023(F8022≠0 时)，而 5V 则对应于 F1404(F8022=0 时)或者 F8024(F8022≠0 时)。

F3002＝4：从 VIF2 端子输入 0～10V，0V 对应于 F1403(F8022=0 时)或者 F8023(F8022≠0 时)，而 10V 则对应于 F1404(F8022=0 时)或者 F8024(F8022≠0 时)。

F3002＝5：从 VIF3 端子输入 0～5V，0V 对应于 F1405(F8022=0 时)或者 F8023(F8022≠0 时)，而 5V 则对应于 F1406(F8022=0 时)或者 F8024(F8022≠0 时)。

F3002＝6：从 VIF3 端子输入 0～10V，0V 对应于 F1405(F8022=0 时)或者 F8023(F8022≠0 时)，而 10V 则对应于 F1406(F8022=0 时)或者 F8024(F8022≠0 时)。

F3002＝7：从 VIF1 端子输入 4～20mA，4mA 对应于 F1401(F8022=0 时)或者 F8023(F8022≠0 时)，而 20mA 则对应于 F1402(F8022=0 时)或者 F8024(F8022≠0 时)。

F3002＝8：从 VIF2 端子输入 4～20mA，4mA 对应于 F1403(F8022=0 时)或者 F8023(F8022≠0 时)，而 20mA 则对应于 F1404(F8022=0 时)或者 F8024(F8022≠0 时)。

F3002＝9：从 VIF/VIF2 端子输入 4～20mA，4mA 对应于 F1405(F8022=0 时)或者 F8023(F8022≠0 时)，而 20mA 则对应于 F1406(F8022=0 时)或者 F8024(F8022≠0 时)。

F3201	PID 控制动作选择

●使用“SC-WS”，选择 F3201=1 时才会进行恒压供水控制；注：SC-WS 下，只能选择 PID1 控制。

F3201=0：开环控制；

F3201=1：PID1 控制。

F8007	选择供水选购件的模式

●在变频器装有 SC-WS 时设定有效。

在未装 SC-WS 时，将强制设为 F8007＝0。此外，即使装着 SC-WS，但若已设定在 F8007＝0 时，SC-WS 也将无效。

另外，在设成 F1001=1 之外时，由于 F8007 的设定值不能从 0 予以改变，所以请先设成 F1001＝1 之后，再设定 F8007。

如果 F8007=15，压力控制下，请设置相关与压力控制有关的代码，如下：

F8022（压力指令）、F8023（模拟反馈：偏置压力）、F8024（模拟反馈：增益压力）、F8025（控制压力上限比率）、F8026（控制压力下限比率）。

注 1：当 F8007=15，单泵模式下，仅支持压力控制。如果需要使用单泵频率控制的话，请使用通用 PID 来控制。

注 2：由于单泵模式 F8007=15 的存在，因此如果未装 SC-WS 时，如果设定 F8007=15 不会被强制为 0。

表 3．供水选购件模式的选择

代码 No.	变频器驱动 方式选择	辅助泵的 有无	OFF 的 顺序	停止的 方法	辅助泵驱动信号的 使用※	主泵 台数
0	供水控制系统无效					
1	变频泵固定 方式	无	先开后关 顺序	全部停机	未使用	1～7
2				仅变频器停机		
3			先开先关 顺序	全部停机		
4				仅变频器停机		
5		有	先开后关 顺序	全部停机	未使用	1～6
6				仅变频器停机		
7			先开先关 顺序	全部停机		
8				仅变频器停机		
9	变频泵循环 方式	无	先开先关 顺序	全部停机	未使用	1～4
10				仅变频器停机		
11		有	先开先关 顺序	全部停机	未使用	1～3
12				仅变频器停机		
13		有	先开先关 顺序	全部停机	使用	1～4
14				仅变频器停机		
15	单泵模式	有	-	全部停机	使用	1

※若多功能输出端子 DO1～DO3(F1509～F1511)的其中一个能设定为“11”的话，则所对应的端子就可作为辅助泵驱动信号来予以使用。

●各项目的说明

变频器驱动方式 的选择	对用变频器驱动的电机(泵)是固定(1 台)的，或是除辅助泵之外所有的电机(泵)都是用变频器来驱动的进行选择。
辅助泵(电机)的 有无	选择是否在主泵之外设置其他小容量的电机(泵)，以在夜晚等用水量非常少的情况下进行 AC 驱动。辅助泵不用变频器进行驱动。
OFF 的顺序	在关闭电机(泵)时，选择是采取关闭最先 ON 的电机(运转时间長的电机)的顺序以使电机(泵)的使用頻度均等，还是采取关闭最后 ON 的电机(泵)的顺序。前种方式主要用于各电机的容量相等的情况，而后种方式则使用于电机的容量存在差异的情况。此外，若变频器驱动方式选

	择了变频泵循环方式时，以上设定即为无效而自动地按先开先关的顺序进行停机。
停机方法	在对变频器发出停止指令时，选择是把变频器驱动之外的所有 AC 驱动的电机(泵)停机，还是继续维持原来的运转。
辅助泵驱动信号的使用	把变频器驱动方式选择为循环方式时，在使用辅助电机并欲采用 4 台主泵的情况下使用主机控制基板的多功能输出端子:辅助泵驱动信号。若把多功能输出端子 D01～D03(F1509～F1511)的任一端子设为“11”的话，则所对应的端子就可作为辅助泵的驱动信号来予以使用了。

F8008～8014	使用电机的设定

●选择所使用的电机(泵)。

F8008～8014=0：未使用。F8008～8014＝1：使用。

●在 F8034=1 时，以外部控制端子选择所使用的电机。

●注意事项：

a)在电机 1（M1），供水模式 F8007 为 1～8（固定方式）时，将不管 F8008 及外部信号的设定状态如何而总被视为选择（电机有效）。

b)电机 5（M5）和电机 6（M6）在供水模式 F8007 为 9～14 时，则不管 F8012，F8013 及外部信号的设定状态如何而总为设定无效。

c)电机 7（M7）在供水模式 F8007 为 5～14 时，则不管 F8014 及外部信号的设定状态如何而总为设定无效。

F8015	电磁开关的切换时间 T_{MC}

●这是在将 1 台电机从变频器切换到 AC 驱动，或是相反地从 AC 切换到变频器驱动时，为了防止因电磁开关的动作迟缓而使变频器的输出同 AC 电源发生短路而设定的代码。

●请将其设定在大于从变频器的继电器信号的切换到电磁开关动作的所需时间。通常情况下，电磁开关的动作时间是从开→关比从关→开的时间要长，请按照时间较长的一方进行设定。

F8016	上限频率持续时间 T_H

●请设定从变频器的输出频率达到上限频率之后，直到增加驱动电机为止的判断时间。代码设定值的基准是根据压力变化的时间快慢来决定的，在不发生振荡的范围内是越短越好。

F8017	下限频率持续时间 T_L

●请设定从变频器的输出频率达到下限频率之后，直到减少驱动电机为止的判断时间。代码设定值的基准是同 F8016 一样根据压力变化的时间快慢来决定的，在不发生振荡的范围内是越短越好。

F8018	辅助泵切换比率 K

●F8018 仅在有辅助泵的情况下(F8007=5～8，11～14)有效，这是判断是否要由辅助泵切换到变频泵时所使用的代码，判断公式如下。

$k \cdot F^* \geq Ff$ …………………………………… (1)

上式中频率指令为 F^*，频率反馈值为 Ff，辅助泵切换比率为 k(≦1)。

此外，在使用压力指令时，频率指令变为压力指令，而频率反馈值则变为压力反馈值。

K 越大，向变频器的切换就越慢。请根据泵的容量予以设定。

另外该功能码也用在主泵休眠唤醒使用，使用方法同上公式。

F8019	辅助泵切换判断时间 T_P

● F8019 在有辅助泵的情况下(F8007=5～8，11～14)有效，在 F8018 的条件成立之后，请设定切换到变频泵的判断时间。设定值的基准是在不发生振荡的范围内越短越好。

● 该功能码也用在主泵休眠唤醒使用。

F8020	工频起动时的加速时间 T_A

●F8020 是在减泵时，把变频器的输出频率从下限频率加速到上限频率的设定基准，是相对加减速基准频率(F1011)的时间。调节该设定可使压力变化平稳进行。但若设定过短则容易发生过电流，请予注意。

F8021	工频起动时的减速时间 T_D

●F8021 是在加泵时，把变频器的输出频率从上限频率减速到下限频率的设定基准，是相对加减速基准频率(F1011)的时间。调节该设定可使压力变化平稳进行。但若设定过短则易过电流或过电压，请予注意。

F8022	压力指令(操作面板设定) Pref

● F8022 是在装有 SC-WS 的情况下，在设定为 F8022＝0 时，系统进入频率控制。频率控制是指由目标频率决定目标压力值，判断公式如下：

计算方式：目标压力 = 当前目标频率 ＊ F8024 / F1007

其中 F8024 为增益压力 Pg；F1007 为上限频率值。

注：如果需要模拟量控制目标压力的值，则可以在频率控制下，使用模拟量控制目标频率来调节目标压力值。

● 在设定为 F8022＝0 之外的值时，由 F8022 设定的值就成为目标压力值。

F8023	模拟反馈：偏置压力 Pb

●在使用 F8022 给出压力指令的情况下，F8023 是有效的代码。

在 F3002＝1～6 时：设定对 0V 的压力值

在 F3002＝7～9 时：设定对 4mA 的压力值

F8024	模拟反馈：增益压力 Pg

●在使用 F8022 给出压力指令的情况下，F8022 是有效的代码。

在 F3002＝1、3、5 时：设定对 5V 的压力值

在 F3002＝2、4、6 时：设定对 10V 的压力值

在 F3002＝7、8、9 时：设定对 20mA 的压力值

F8025	上限压力 P_H 比率

●在使用 F8022 及 F8029 给出压力指令的情况下，F8025 是有效的代码，并是压力指令的上限比率。

计算方式：上限压力 = F8025（上限压力比率） ＊ F8024（增益压力）

●若 F8022 或是 F8029 所设定的值超过了 F8025，其设定也会在内部受到 F8025 的限制。
但是，如设在 F8026 以下的话，将显示错误。

F8026	下限压力 P_L 比率

●在使用 F8022 及 F8029 给出压力指令的情况下，F8026 是有效的代码，且是压力指令的下限比率。

计算方式：下限压力 = F8026（下限压力比率） ＊ F8024（增益压力）

●若 F8022 或是 F8029 所设定的值低于 F8026，其设定也会在内部受到 F8026 的限制。

但是，如设在 F8025 以上的话，则将显示错误。

F8027	压力加减速斜率

●在使用 F8022 或是 F8029 给出压力指令的情况下，F8027 是有效的代码，且是设定压力变化的比率。所设定的值越大，其速度变化越快。

F8028	电机切换时的容许偏差

●F8028 是以指令值同反馈信号值的偏差为基准来判断变频器的输出频率在靠近上限或是下限频率是否要增减电机台数的代码，当偏差大于设定值时就增减电机台数。

●对于指令值的偏差量，请以百分比来输入。设定单位为 0.1%。若设成 0%，则只要达到上限或是下限值，就与偏差值无关而立即增减电机。

F8029	第 2 压力指令(操作面板设定) Pref2

●F8029 是在装有 SC-WS 的情况下，压力指令不是由模拟输入，而是由操作面板来设定时所使用的第 2 压力指令。在压力指令设为 F8022＝0 时，则该代码无效，而 F1002 所指定的输入设定即为指令值。

若设定为 F8022＝0 之外的值，并且多功能输入端子 DI1～DI8(F14140～F1421)的任一端子设成第 2 压力切换指令“41 (2P)”的信号输入端子并予以 ON 时，即切换为 F8029 的第 2 压力指令。

此时，压力加减速斜率即为 F8027 之数值。但 F8029=0 时是切换不成第 2 压力指令的，请予注意。

F8030	第 2 上限频率持续时间 T_H2

●是设定从变频器的输出频率达到上限频率之后，直到增加驱动电机为止的判断时间的第 2 个上限频率持续时间。同 F8016 的上限频率持续时间的切换，是由多功能输入端子 DI1～DI8(F1414～F1421)的任一端子设成增减第 2 泵的切换时间选择指令“42 (2PT)”的信号输入端子并予以 ON 时，即会按照 F8029 的第 2 上限频率持续时间进行泵的切换动作。

●可配合第 2 压力指令予以使用。

由多功能输入端子 DI1～DI8(F1414～F1421)的任一端子所设成的增减第 2 泵切换时间选择指令+第 2 上下限频率持续时间“44(2P+2PT)”的输入端子予以 ON 时，将同时切换为第 2 压力指令和第 2 持续时间。

F8031	第 2 下限频率持续时间 T_L2

●是设定从变频器的输出频率达到下限频率之后，直到减少驱动电机为止的判断时间的第 2 个下限频率持续时间。同 F8017 的下限频率持续时间的切换，是由多功能输入端子 DI1～DI8(F1414～F1421)的任一端子设成增减第 2 泵的切换时间选择指令“42 (2PT)”的信号输入端子并予以 ON 时，即会按照 F8031 的第 2 上限频率持续时间进行泵的切换动作。

※使用多功能输入端子(F1414～F1421)的复合端子“44 (2P+2PT)”，可同时进行第 2 压力指令的切换和向第 2 上限・下限持续时间的切换。请根据需要予以利用。

F8032	定时泵切换时间 T_{ch}

●以变频泵循环方式运转时，若泵的增减动作较少的话，就可强制性地进行定时的变频泵驱动的切换。由 F8032 设定定时切换的时间。

若设成 F8032＝999，则定时切换时间即成 5 分钟。可用于定时切换的试运转，并可缩短到达定时时间的等待时间。

F8033	定时泵切换信号输出时间 T_{chs}

●在由 F8032 所设定的时间进行定时切换之前，会在由 F8033 所设定的时间，把多功能输出端子 DO1～DO3(F1509～F1511)的任一端子设定为定时泵切换信号“12”的端子予以 ON，请用于定时切换时的预报等。

F8034	使用电机切换选择功能

●泵的选择要素以 F8008～F8014 进行，此为其是否要由外部控制端子来进行的选择供能。

F8034=0：以功能码 F8008～F8014 来选择泵

F8034=1：以外部控制端子来选择泵。

以外部控制端子来选择泵时，可把多功能输入端子 DI1～DI8(F1414～F1421)任一端子设成以下的数据，即可选择各自的泵。

F1414～F1421=49:电机 M1(PM1)，50:电机 M2(PM2)，51:电机 M2(PM2)

52:电机 M4(PM4)，53:电机 M5(PM5)，54:电机 M6(PM6)，55:电机 M7(PM7)

●若把外部控制端子予以 ON（短路）之后，电机选择即成有效，而予以 OFF（开放）的话，则电机选择就为无效了。

●注意事项：

a)电机 1（M1）在供水模式 F8007 为 1～8（固定方式）时，则同 F8008 及外部信号的设定状态无关而总是判断为选择（电机有效）。

b)电机 5（M5），电机（M6）在供水模式 F8007 为 9～14 时，则同 F8012，F8013 及外部信号的设定状态无关而总是成为设定无效。

c)电机 7（M7）在供水模式 F8007 为 5～14 时，则同 F8014 及外部信号的设定状态无关而总是成为设定无效。

5、供水控制的功能说明

5-1 接线图

图 2～6 各种供水选择模式的接线图。在图中，三相线只用 1 条线来表示。

INV 表示变频器，而 M1～7 表示主泵用的电机，ＭＳ表示辅助泵(夜间用电机)，而 MC0～7 则表示三相用 MC。

用虚线圈起来的电机，表示使用与不使用均可。而没用虚线圈起来的电机则是必须使用的。

此外，在 F8007=9、10、13、14 时，M1～4 中最少必须使用 1 台。在 F8007=11、12 时，在 M1～3 中最少必须使用 1 台。而在 F8007=11～14 时，则是必须使用 MS。

若所有的电机设置为未使用时，则 RY1～8 全部 OFF。

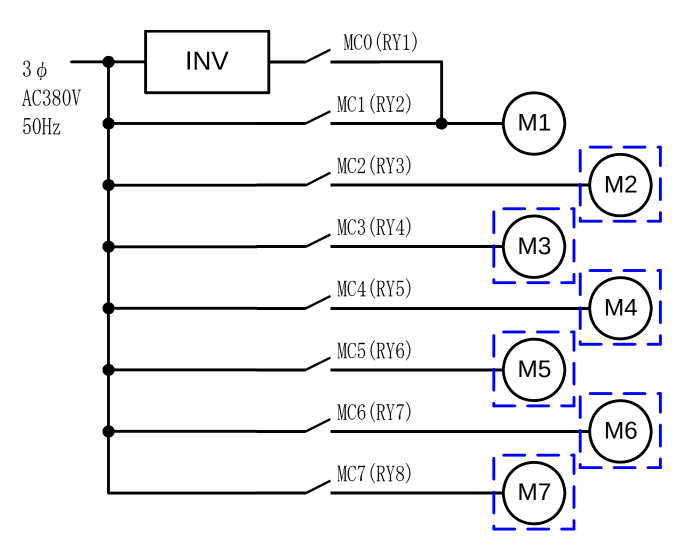


图 2． F8007=1～4 时

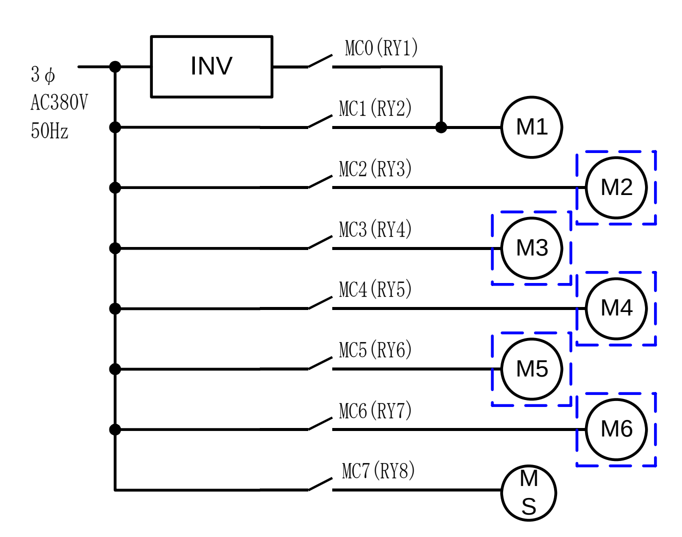


图 3． F8007=5～8 时

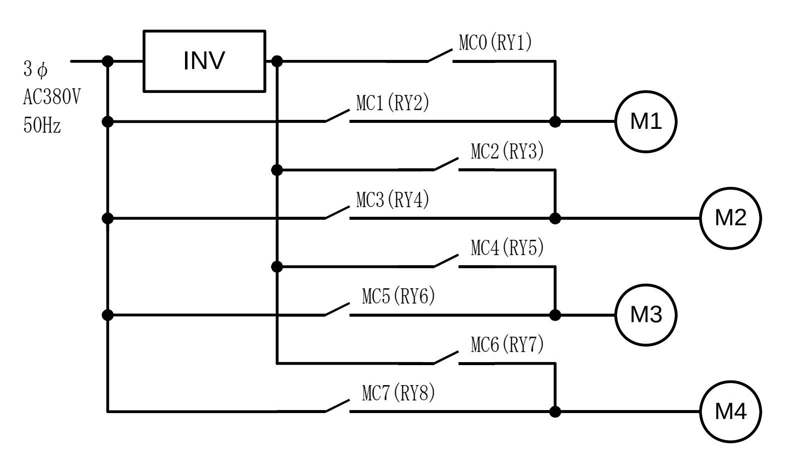


图 4． F8007=9, 10 时

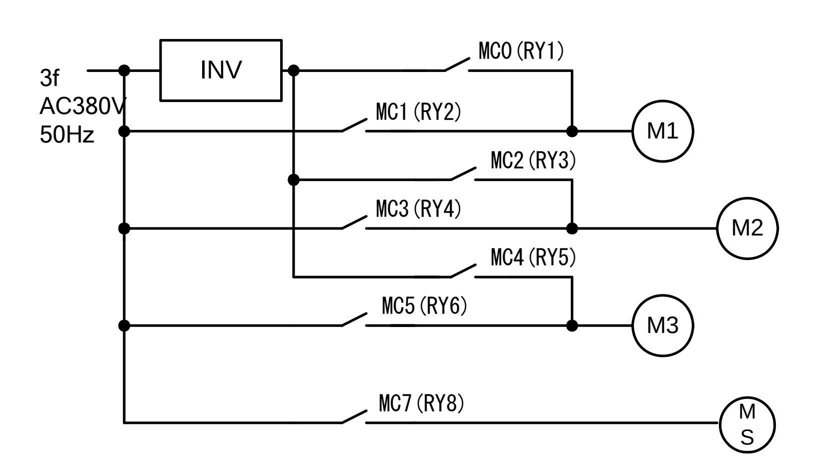


图 5． F8007=11, 12 时

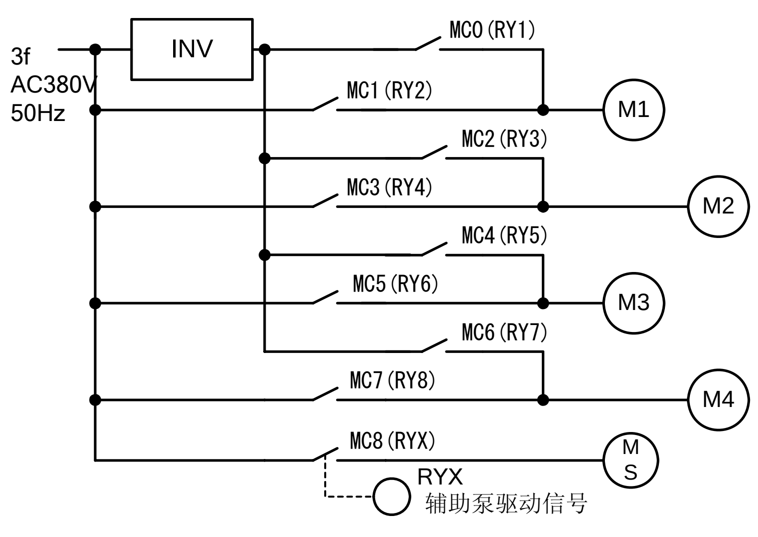


图 6． F8007=13, 14 时

在模式 13 和 14 中，MS 切换并不用 SC-WS 基板，而是使用控制基板的控制电路端子辅助泵驱动信号。此外，控制电路端子的容许值为 DC24V、50mA。在超过此值使用的情况下，请使用辅助继电器(RYX)以构成驱动 MC(MC8)的电路。在使用有误时，有可能损坏控制基板。

5-2　指令和反馈信号

给出指令的方法，根据 F8022 及 F1002 的设定可分为 8 种。在 F8022 不为 0 时,则同 F1002 的设定无关而变为压力指令。若 F8022=0 时，则按照 F1002 而成为以下的情况。

表 4、给出指令的方法和成为有效的功能码

F1002 的设定值	内容与有效功能码
1	用操作面板数字输入设定（使用 F2101～F2116）
2	以 VIF1 端子的 0～5V 进行模拟设定（使用 F1401，F1402）
3	以 VIF1 端子的 0～10V or 电位器进行模拟设定（使用 F1401，F1402）
4	以 VIF2 端子的 0～5V 进行模拟设定（使用 F1403，F1404）
5	以 VIF2 端子的 0～10V or 电位器进行模拟设定（使用 F1403，F1404）
6	以 VIF3 端子的 0～5V 进行模拟设定（使用 F1405，F1406）
7	以 VIF3 端子的 0～10V or 电位器进行模拟设定（使用 F1405，F1406）
8	以 VIF1 端子的 4～20mA 进行模拟设定（使用 F1401，F1402）
9	以 VIF2 端子的 4～20mA 进行模拟设定（使用 F1403，F1404）
10	以 VIF3 端子的 4～20mA 进行模拟设定（使用 F1405，F1406）
22	以控制端子 AD2，AD3 进行设定（F2101～F2116 的设定无效）
23	以通信功能进行设定

使用 F8022、F8029 给出压力指令时，压力反馈信号的设定方法根据 F3002 的设定可分为 9 种。

表 5、成为模拟反馈信号设定方法的功能码

F3002 的设定值	内容与有效功能码
1	以 VIF1 端子的 0～5V 进行模拟设定　（使用 F8023、F8024）
2	以 VIF1 端子的 0～10V 进行模拟设定　（使用 F8023、F8024）
3	以 VIF2 端子的 0～5V 进行模拟设定　（使用 F8023、F8024）
4	以 VIF2 端子的 0～10V 进行模拟设定　（使用 F8023、F8024）
5	以 VIF3 端子的 0～5V 进行模拟设定　（使用 F8023、F8024）
6	以 VIF3 端子的 0～10V 进行模拟设定　（使用 F8023、F8024）
7	以 VIF1 端子的 4～20mA 进行模拟设定　（使用 F8023、F8024）
8	以 VIF2 端子的 4～20mA 进行模拟设定　（使用 F8023、F8024）
9	以 VIF3 端子的 4～20mA 进行模拟设定　（使用 F8023、F8024）

使用 SC-WS 时的 F1002 与 F3002 的设定限制示于表 6 。

表 6. 使用 SWS 时的 F1002 与 F3002 的制约：

F1002 的设定值	F3002									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	×	×	×	○	○	○	○	×	○	○
3	×	×	×	○	○	○	○	×	○	○
4	×	○	○	×	×	○	○	○	×	○
5	×	○	○	×	×	○	○	○	×	○
6	×	○	○	○	○	×	×	○	○	×
7	×	○	○	○	○	×	×	○	○	×
8	×	×	×	○	○	○	○	×	○	○
9	×	○	○	×	×	○	○	○	×	○
10	×	○	○	○	○	×	×	○	○	×
22	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○

F3002=0 是无效的，此时指令，反馈都不能使用同一端子的输入。

注意：请注意代码设定本身是可以输入的。

图 7 表示 F1002=1，F3002=8，F8022≠0，F8029=0 时的方块图

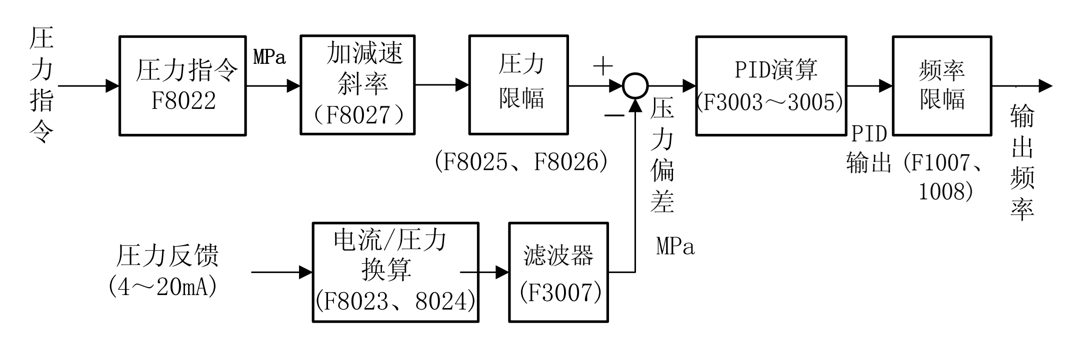


图 7　F1002=1 时的控制方块图

5-3 运转・停止・报警时的动作

接通变频器电源时

●投入变频器电源时，RY1 接通而其他的则全部断开。但在 F8007=9～14 并且 F8008=0 时，连接数字最小的电机和变频器的继电器信号为 ON，其他则 OFF。例如，在 F8009=1 时，RY3 为 ON。F8009=0，F8010=1 时，则 RY5 为 ON。

运转开始条件

●输入运转信号，当频率指令达到起动频率(F1103)并大于运转开始频率(F1104)时即变为运转动作。
另外，在由 F8022，F8029 输入压力指令时，运转信号一旦输入即开始运转动作。

运转开始动作

●在运转开始条件成立之后，频率指令方式和压力指令方式的变频器输出频率都从起动频率以加速时间(F8020)的斜率加速至下限频率。一旦输出频率到达下限频率，即开始 PID 控制。
●当设定在 F1102＝2（转速跟踪起动）时，检测到的频率作为输出频率，开始向下限频率予以加速。被检测的频率大于下限频率时，以该频率输出后即转成 PID 控制。

停止动作

●在 F1111= 1 时，若输入停止指令，则指令频率(压力指令)就按照减速斜率(F8021)下降到 0 。
●在 F1111= 3 时，若输入停止指令，即会关闭门电路，电机空转停止。
●当 F8007 设定在 1、3、5、7、9、11、13 时，随同门电路的关闭，SC-WS 的控制端子 RY2～8 也全部关闭。
●当 F8007 设定在 2、4、6、8、10、12、14 时，继电器信号不变，市电驱动中的电机则继续运转。
●在 F8007 的设定为 5～8、11～14 而仅要把驱动中的辅助泵予以停止时，请使用操作面板来停止电机。
注意：设为 F1111=2 时无效。设成 F1111=2 时将和 F1111=1 做一样的动作。

变频器待机动作

●在有辅助泵运转时，变频器处于待机状态，操作面板亮灯显示 0.00Hz，DRIVE 的发光二极管闪烁。
●若是在没有辅助泵的工作模式下，当 F1104 ＞ 0 时，如果反馈压力大于给定压力，并且只剩一台水泵时，系统在等待下限持续时间后，会进入待机。
●从变频器待机中来使系统停止时，请按操作面板的 STOP 键。若运转指令选择为外部端子时(F1101＝2)，请将控制端子设为 OFF。

LV 报警时的动作

●停电时的 LV 报警有 2 种情况。停电时变频器在运转中成为 LV 的情况(＝运转中成 LV 时)和由于 MC*闭合进入空转而使变频器停止中成为 LV 的情况。根据停电时的负载大小，所使用的电磁接触器的特性及停电时的电压波形即可知道是属于哪种情况。
●若发生停电后 LV 报警，则 RY1～8 及辅助泵驱动信号(F8007=13、14 时)全部进入 OFF 状态，电机变为空转。

复电后解除 LV 报警的方法如下。

●利用报警解除端子（F1414～F1421=7：RST 端子）来进行时：当变频器的电压恢复到 LV 以上时，如果外部控制输入端子的 RST 端子和 DCM1 或 DCM2 被短路的话，即自动解除报警。 请根据需要使用 RST 端子。

●使用瞬停再起动功能的情况：当变频器的电压恢复到 LV 以上时，若有运转信号，并且已设成 F1108=1 或 2，MBS 端子处于开放状态时，即进行瞬停再起动并解除报警。

●以 STOP 键进行解除的情况：当变频器的电压恢复到 LV 以上，但上述之外的设定却解除不了 LV 报警的话，则需要利用 STOP 键来解除警报。

从 LV 报警恢复供电时的动作

运转信号	变频器输入电压	RST－DCM1 之间	F1108	变频器动作
无	LV 以上	开路	0 ～ 2	继续 LV 报警
无	LV 以上	短路	0 ～ 2	解除 LV 报警
有	LV 以上	短路	0 ～ 2	解除 LV 报警。 在解除 LV 报警后开始变频器的开始进行通常运转。
有	LV 以上	开路	1 or 2	在解除 LV 报警的同时开始转速跟踪起动
有	LV 以上	开路	0	继续 LV 报警
有	LV 以下	开路	0 ～ 2	继续 LV 报警

注意 1：复电后自动进行再运转时，请用选择开关来提供运转信号。

注意 2：在无泵的情况下，由于惯性较小，瞬间低电压补偿功能(F1108=2)可能无效。

LV 解除时的 SC-WS 的各个继电器将同投入变频器电源时做以下那样同样的动作。

●变频泵固定方式(F8007=1～8)时为 RY1 接通。

●变频泵循环方式(F8007=9～14)时，设定的电机中数字最小的电机于变频器连接的继电器接通。

●其他的继电器保持 OFF 的状态。

LV 之外的报警时的动作

●由于过电流，过电压或过热等原因发生报警时，变频器进入空转停机状态。

●变频泵进入停止状态。在 LV 之外的报警时，市电直接驱动的电机继续运转。但是，在报警显示为 AL1～10 时，市电驱动的电机也可能停止。当市电驱动电机全部停止时，则变频泵切换到以市电驱动。

切换是在变频器驱动电机用继电器 OFF 之后，经过 F8015 所设定值的 5 倍时间后，市电驱动电机用继电器 ON 时进行的。若以变频器驱动电机固定方式的情况为例，RY1 断开后经过 F8015 所设定值的 5 倍时间后，RY2 接通。

●在变频器停止中及运转待机中的报警时，市电驱动的电机将继续运转。因而辅助泵运转中也继续运转。

●在发生使用 SC-WS 时的 LV 报警之外的报警时，利用复位信号及 STOP 键所进行的报警解除将为无效，只有电源复位才有效。电源 OFF 之后，操作面板的 LED 熄灭时报警即被复位。

●此时，报警自动复位功能(F1307)变为无效。

●发生报警时，请先将系统切换到手动操作模式，此后关闭变频器电源，确认报警的原因，在确认了没有问题之后再重新进行运转。

●从手动操作回到自动操作时，务请在此之前利用手动开关停止所有泵之后再进行。

5-4　PID 控制和继电器切换动作

加泵时

●变频器处于运转中，如果压力指令(或频率指令)比反馈值大的状态继续下去时，PID 输出(=输出频率)就增加，并一直达到上限频率(F1007)。这一状态一直要持续到由 F8016 所指定的时间为止，如果指令值与反馈值的偏差大于 F8028 所设定的值时，将进行加泵的控制。其内容如下所示。

F8007	变频器的动作内容	继电器的动作内容
1～8	输出频率按照 F8021 的设定值减速到下限频率(F1008)。	接通对应于下一个应由市电驱动的电机(＊1)的继电器。
9～14	关闭门电路，经过 F8015 的所设时间(T_{MC})之后接通门电路，从起动频率开始加速。加速斜率依照 F1012～1019。当输出频率到达了下限频率则切换到通常的 PID 控制。	关闭与变频器连接的继电器，经过 T_{MC} 之后接通继电器，以使由变频器驱动至今的电机切换到市电驱动。同时接通对应于下一个由变频器驱动电机（＊2）的继电器。

＊1：在市电驱动中第二大数字的电机。若没有一台是由市电驱动的话，则为数字最小的电机。

＊2：比变频器驱动中的小一个数字的电机。

减泵时

●变频器处于运转中，如果压力指令(或频率指令)比反馈值小的状态继续下去时，PID 输出就减少，并一直下降到下限频率（F1008）。这一状态一直要持续到由 F8017 所指定的时间为止，如果指令值与反馈值的偏差大于 F8028 所设定的值时，将进行减泵的控制。其内容如下所示。

F8007	变频器的动作内容	继电器的动作内容、
1～14	输出频率按照 F8020 的设定值加速到上限频率(F1007)。到达了上限频率则返回到通常的 PID 控制。	关闭对应于下一个应关闭的由市电驱动的电机（＊3）的继电器。

＊3：F8007=1,2,5,6：在市电驱动中数字最大的电机。　F8007=3,4,7～14：运转时间最长的电机。

将变频泵切换为辅助泵时

●仅变频泵处于运转中，如果压力指令(或频率指令)比反馈值小的状态继续下去时，PID 输出就减少，并一直下降到下限频率。这一状态一直要持续到由 F8017 所设定的时间(T_L)为止，如果指令值与反馈值的偏差大于 F8028 所设定的值时，将进行如下动作。

F8007	变频器的动作内容	继电器的动作内容
5～8，11～14	关闭门电路，变频器进入运转待机状态(虽输入着运转指令，但门电路处于关闭的状态)。	接通辅助泵驱动用继电器 RY8(F8007=5～8,11～12 时）或辅助泵驱动信号(F8007=13,14 时)。

将辅助泵切换到变频泵时

●只有辅助泵由市电驱动着，并且压力指令(或频率指令)与反馈值的关系满足(1)公式（参阅 P16），若此状态持续到 F8019 所设定的时间(T_P)之后，将进行如下动作。

F8007	变频器的动作内容	继电器的动作内容
5～8, 11～14	接通门电路，输出频率依据 F1012～26 的斜率从起动频率加速到下限频率。当输出频率到达下限频率之后,即返回到通常的 PID 控制。	变频器的输出频率达到下限频率之后，即关闭辅助泵驱动用继电器（RY8 或 UPF）。

5-5　定时切换功能的动作

●即使是在不进行增减泵动作的安定状况下使用，但为使各台泵的运转时间能更为均匀一些，此台变频器具备了能随着所设定的某段时间而自动地把变频泵予以循环的功能。

●此为仅以循环方式予以动作的功能。先以功能码设定 F8032（定时泵的切换时间），在经过了所设定的时间之后，即会由多功能输出端子输出切换信号，以切换到下一个变频泵（与通常的增泵动作相同）。此外，若在切换前市电驱动的泵在动作时，会将最早的以市电驱动的电机予以切离。(但在仅有变频泵运转时，或无增加的空位，则选择的电机为 1 台时不会切离最早以市电驱动的电机。另外，仅有变频泵驱动时，加泵动作时不增加市电驱动的泵。)
选择的电机仅为 1 台时，不进行本动作。

●当设成 F8032=999 时，切换时间固定为 5 分钟。
请把 F8032=999 的设定用在维修或试运转时的调试工序。

●在切换时间的定时器动作中也可设定功能码 F8032：若改变了切换时间，其变更值即为有效。
※若把设定值改短时，是在输出了信号后再进行切换动作。

●切换的累积定时的数值可用监视器进行显示。
设为 F1202=20，则操作面板监视器显示，其显示单位为小时。

●若把多功能输入端子 DI1～DI8(F1414～F1421)的任一端子设成定时泵定时复位指令“43 (TCL)”并予以 ON 的话，即强制性地把切换的累积定时予以清除。

切换的累积定时在“TCL”被“ON“时予以清除，当再次计数完了的条件予以成立之后切换累积定时即予计数。此外，在“ON”期间清除动作将予以持续。

即使在运转中以“TCL”予以清除，若计数条件是成立的话，将立即开始计数完了。

＜定时切换动作＞

若切换累积定时的动作条件予以成立，变频器正在运转中的话，切换累积定时即计数完了。通常在计数值到达 F8032：定时泵切换时间所指定的时间之前，会发生电机的增加和减少，但若在经过了 F8032 所设定的时间也没发生电机的增加和减少，则在到达了定时的设定时间，即向多功能端子输出在 F8033：定时泵切换信号输出时间中所定的时间的定时泵切换信号，并进行通常循环模式时的強制性的增加电机的动作。(此时将使市电驱动的电机与通常一样进行增加的驱动）只是，为使市电驱动的电机 1 台也不会增加而将会把最早的市电驱动的电机予以切离。

但是：

- 在切换前夕若只驱动着变频电机的话，则不会因定时切换的增加动作而增加市电驱动的电机。此外，也不会切离最早以市电驱动的电机。
- 在即使把要切换的电机予以 ON 也切换不了的话，或在 F8008～F8014 中只设定了使用 1 台电机的话，由于定時切换而要增加电机的动作进行不了，最早的市电驱动电机也就不会切离。

※ 切换累积定时的计数值，将在通常的增加或减少电机，以及定时切换时被清除。

＜定时切换定时器停止（保持）条件＞

①变频器停机（gate off）的场合；→（记忆最后运转的电机）。

②报警中的场合。

③辅助泵动作时。

④减速停止中。

※全部为工频电机运转时，没有切换动作，定时器停止。

＜定时切换定时器清零条件＞

①定时器累积 F8032 所设定的时间，输出切换信号，定时切换完成后的场合。

②循环模式通常动作下，增加或减少电机的场合。

③变频电机选择切除的场合，定时器清零。

④供水模式变更时。

⑤供水功能关闭时（即 F8007=0）。

⑥F8032 设为 0 时。

⑦外部清除端子 ON 的场合（“TCL”）。

⑧所选的电机数变成 1 台以下的场合。

动作实例如下

辅助泵	Ｍ１	Ｍ２	Ｍ３	Ｍ４	到达定时切换时间后水泵动作方式
停止	ＩＮＶ	停止	停止	停止	Ｍ１停止，Ｍ２变为 INV。
停止	ＣＯＭ	ＩＮＶ	停止	停止	Ｍ１停止，Ｍ２变为 COM, Ｍ３变为 INV
停止	ＣＯＭ	ＣＯＭ	ＩＮＶ	停止	Ｍ１停止，Ｍ２变为 COM, Ｍ３变为 COM，M4 变为 INV
停止	ＣＯＭ	ＣＯＭ	ＣＯＭ	ＩＮＶ	无定时切换所导致的移动。
停止	停止	ＣＯＭ	ＣＯＭ	ＩＮＶ	Ｍ１变为 INV，Ｍ２停止, Ｍ３变为 COM，M4 变为 COM
停止	停止	停止	ＣＯＭ	ＩＮＶ	Ｍ１变为 INV, M3 变为停止, M4 变为 COM
停止	停止	停止	停止	ＩＮＶ	Ｍ１变为 INV，M4 停止。
ＣＯＭ	停止	停止	停止	停止	无定时切换所导致的移动。

※定时切换时，仅变频驱动电机移动，市电驱动电机并不增加。

COM=市电驱动电机　　INV：变频器驱动电机

＜停电时及停止时的动作＞

●定时切换模式时，将把停电前的变频器驱动情报予以记忆。因而，复电时将从同样状态继续开始运转。

＜定时泵切换信号的输出＞

●当到达切换累积定时的设定值时，电机在切换前，将在功能码 F8033：切换信号的输出时间所设定的一段时间，接通多功能输出端子的定时泵切换信号。

定时泵切换信号是由多功能输入端子 D01～D03(F1509～F1511)的任一端子设为“12”。

例：若设成 F8033=120，则在经过了 F8032 所设定的时间后，电机在切换前，在多功能输出端子输出 F8033 所规定时间的定时泵切换信号。（因通常的增加或减少动作所引起的切换则不输出信号）此后，经过了信号的输出时间之后即进行电机的切换。

※达到 F8032 所设定的切换累积定时的时间之后，即在 F8033 所定时间予以 ON，此后即切换电机。

注意 1：在切换信号输出中变频器停机时，信号的输出即被切断，在下次的运转开始时将重新开始切换信号的计数，以重新输出信号。

注意 2：停电后的下次复电时，在运转开始后的切换信号以初始的时间予以输出。

注意 3：在切换时间定时动作中以功能码改变了 F8033（切换信号输出时间）时，从下次即生效。

注意 4：在多功能端子没选择为切换信号的输出时，在到达切换时间(F8032)之后，将同 F8033 的信号输出时间的设定无关，而立即进行定时切换的动作。

注 5：一旦切换信号输出，计数器将在 F8033 的规定时间内持续输出。中途，即使不能满足定时切换的条件而使计数器不能计数完了的话，也将继续予以输出，此外，若在中途计数器满足了清除的条件时，其输出即 OFF。

在切换信号输出中停电时，将再次接通切换信号，计数器将持续接通 F8033 的值。

5-6 复位动作

F8007 的改变

●若把 F8007 改设成 0 之外的话，继电器即被初始化，其动作与投入变频器电源时相同（除了 RY1 接通之外,其他为断开。只是，此为 F8008=1 的情况）。

●若把 F8007 设为 0 的话，所有的继电器都将断开。

但是，作为多功能继电器的输出，在 F8001～F8006 的任一端子设成≠0 时，则将按照多功能继电器输出的功能，使继电器予以动作。

● 若在市电驱动电机的情况下改变 F8007 的设定的话，继电器信号就被复位，所有的电机均进入空转状态。

使用泵的改变

■ 市电驱动电机的改变

固定方式

①：以“供能码”或“外部信号”选择了“电机无效”（切离）的情况。

⇒把被选择的电机作为“电机无效”，断开继电器，并从系统予以切离。

②：以“供能码”或“外部信号”选择（投入）了“电机有效”的情况。

②－１：把被选择的电机设成“电机有效“并补加到系统中。

②－２：当关断为（老的顺序（“先开先关”）时：F8007=3,4,7,8）的情况

⇒作为待机状态投入系统。

当关断为（新的顺序（“先开后关”）时：F8007=1,2,5,6）的情况

⇒◎将比所投入的电机号码大的市电驱动电机予以接通的情况。

・接通所投入的电机，把号码最大的市电驱动电机予以关断。

⇒◎比所投入的电机号码大的接通着的市电驱动的电机没有时的情况。

・把投入系统的电机处于关断状态来投入。(将使其有效，关断市电驱动的电机)。

③：在以上①，②的动作之后，再进行通常的增加减少的动作。

循环方式

①：以“功能码”或“外部信号”选择（切离）了“电机无效”的情况。

⇒把所选择的电机设成“电机无效”，关断继电器，使其从系统切离。

②：以“功能码”或“外部信号”选择（投入）了“电机有效”的情况。

⇒与固定方式的先开先关相同。⇒以待机状态与以投入。

③：在上記①，②的动作之后，进行通常的增加减少动作。

■　变频电机的改变

固定方式

①：以“功能码”或“外部信号”选择（切离）了“电机无效”的情况。

⇒同选择的内容无关而总成为“电机有效”。（不能从系统切离）

循环方式

①：以“功能码”或“外部信号”把变频驱动中的电机选择（切离）了“电机无效”的情况。

① －１：理论上的下 1 台泵在市电运转中时，关断此泵的继电器，使市电驱动的电机予以停止，并使变频器处于输出频率锁定（状态保持）的状态。

① －２：经过６０秒之后，变频器空转停止，把变频电机予以切离（OFF），以成“电机无效”，在通常的增加电机的动作时，使“理论上的下 1 台电机”作为变频电机而有效，与通常的增加电机的动作同样的进行强制性的加速动作，并转向 PID 控制。

②：以“功能码”或“外部信号”选择(投入)了“电机有效”的情况。

⇒使被选择的电机成为“电机有效”，接通继电器，投入系统。

※注意 1：①－２的 60 秒钟意味着“切换待机中”，操作面板的 7 段字符 LED 显示“ＣｈＡｎＧ”，以警告的方式和当前频率交替显示。

※注意 2：在“切换待机中”由多功能输出端子 DO1～DO3(F1509～F1511)中的任一端子所设定的切换待机中信号“30”的端子输出“L=ON”的信号。在“切换待机中”之外则输出“H=OFF”信号。

※注意 3：在“切换待机中”含有变频器停止指令时，将进行通常的停止减速动作并予以停止。即使变频器停止的话，还将继续 60 秒钟时间的计数。经过此段时间之后变频电机将以停止状态予以切换。若在 60 秒定时结束前再来运转指令时，则在 60 秒定时结束为止，运转指令为无效。（在 60 秒之后将接受运转指令。但在时间计数中则运转指令无效。）

※注意 4：“在切换待机中”，若已于定在下次切换为变频器驱动的电机又被选择为无效的话，切换待机将予重新开始。

■　警告显示

若系统中仅有 1 台有效的电机，且此电机是由变频器予以驱动的，在把这电机予以无效时，由于没有切换对象而进行不了切换动作，此时，将在操作面板上予以警告显示。警告表示将在变频电机予以无效的期间予以显示。

表示切换不了的警告显示：“Ｐ　Ｅｒｒ”

此外，在投入电源时是全部电机为无效的情况下，则将显示“Ｐ　Ｅｒｒ”，而变频器将成为不可运转。

关于“ＣｈＡｎＧ”警告显示，见上述注意 1。

■　变频电机为无效时（无变频电机）的运转

变频器被强行停机（空转），将不接受运转指令。

当外部端子的运转指令处在 ON 的情况下，变频器电机从无效改为有效时，即将进行运转，外部运转信号停止在一端为 OFF 后，请以“ON”状态开始运转。

■　变频器停止中的电机的有效和无效

在变频器运转中变频泵的切离是无效的，但在停机中是可切离的。

变频泵的切离

①运转中或运转待机中或切换待机中：显示“Ｐ　Ｅｒｒ”，切离将为无效。

②停止中：显示“Ｐ　Ｅｒｒ”，可予以切离。

无变频泵时的运转

①显示“Ｐ　Ｅｒｒ”，在停止中运转指令为无效。

6、供水相关的警告显示

在使用 SC-WS 进行控制的情况下，反馈信号断线报警功能的变化如下。

●反馈信号断线将不会报警。

●代之以显示反馈信号断线的警告。其显示为「ＦｂＥｒ」。但在使用 F8022，F8029 进行压力控制的情况下，将不会显示该警告。

●断线到出现警告显示的时间为 1 分钟。

●若在警告显示过程中输入停止指令，则变频器就关断门电路，并空转停止。

因此，在以下情况将显示「FbEr」。

●当使用 SC-WS(F8007≠0)时，在不用压力指令的情况下(F8022=0)输入了运转信号，则反馈信号处于 0 的状态持续 1 分钟以上时显示「FbEr」。

7、供水相关功能码的推荐设定

使用 SC-WS 进行控制时所推荐的基本设定方法如下所示。

No.	代码 No.	功能名称	推荐值	备注
1	F1001	选择电机控制的模式	1	请务必在开始时予以设定。
2	F8007	选择供水选购件的模式	1～14	请参照 15 页予以选择。
3	F3201	PID1 控制动作选择	1	
3	8008～8014	使用电机的设定	1 or 0	根据系统予以设定，或设成 F8034=1 来以控制端子进行选择。
4	F8015	电磁开关的切换时间	1.00 sec	设定成大于所使用的 MC 的延迟时间
5	F1101	选择运转指令	1 or 2	把停电时的自动再起动设为 2
6	F1109	固定电机旋转方向	2	固定于正方向
7	F1007	上限频率	45～50 Hz	根据所使用的泵予以设定
8	F1008	下限频率	20～35 Hz	
9	F1012	第一加速时间	5～30 sec	设成不会出现过电流和过电压
10	F1016	第一减速时间	5～30 sec	
11	F1003	V/f 图形	2	根据泵进行设定
12	F1004	转矩补偿	0 %	
13	F1102	起动方式	1	
以下是进行指令及反馈的设定。压力指令时设为 14～20，频率指令时设为 21～28。				
14	F8022	压力指令	0.100～2.000MPa	根据用途设定。F8029=第 2 压力指令
15	F3002	切换模拟输入	7	根据压力传感器予以设定。 在 7 时是 VIF1：4～20mA
16	F8023	模拟反馈偏置压力	0.000～±9.999	
17	F8024	模拟反馈增益压力		
18	F8025	上限压力比率	根据实际要求设定上限压力	用于压力指令误设定的情况
19	F8026	下限压力比率	根据实际要求设定下限压力	
20	F8027	压力加减速斜率	0.01～0.4	设定压力指令的变化率
21	F1002	选择 1 速频率的设定方法	1 or 3	设成使指令同反馈不会冲突
22	F3002	切换模拟输入	5	
23	F1401	偏置频率	0 Hz	根据压力传感器予以设定。 使用 VIF1 时
24	F1402	增益频率	50 Hz	
25	F1403	偏置频率	0 Hz	根据压力传感器予以设定。 使用 VIF2 时
26	F1404	增益频率	50 Hz	
27	F1405	偏置频率	0 Hz	根据压力传感器予以设定。 使用 VIF3 时
28	F1406	增益频率	50 Hz	
使用辅助泵进行以下设定。				
29	F8018	辅助泵切换比率	95 %	根据系统构成进行设定。参照 15 页。
30	F8019	辅助泵恢复判断时间	5 min	
完成以上设定后进行试运转，在动作方面有问题时，请对以下设定进行确认和调整。				
31	F8020	减泵时的加速时间	5 sec	若产生过电流，过电压时，请延长设定时间。
32	F8021	加泵时的减速时间	5 sec	

33	F8028	电机切换时的容许偏差	0.0 %	在开关电机的频度高时，请增大设定值。
34	F3003	P 增益	0.1～5.0	当指令小于 1Mpa 时，请同设定值一起增大。
35	F3004	I 增益	0.1～5.0	
36	F3005	D 增益	0	保持为 0。
37	F8016	上限频率持续时间	1.0～5.0	要加快切换时，请减小设定。F8030=第 2 上限频率持续时间，F8031=第 2 下限频率持续时间。
38	F8017	下限频率持续时间	1.0～5.0	
39	F8032	定时泵切换时间	0～720h	在使用定时泵切换功能时，可随意设定。
40	F1104	运转开始频率	1～10 Hz	用电位器信号来使变频器停机时，请增大设定；**在需要变频器待机的场合，请务必设定>0**
41	F3007	滤波时间常数	10	相当于 100ms
在停电时的动作有问题时，请对以下设定进行确认和调整。				
42	F1108	瞬停后的再起动	0 or 1	要在停电后再起动的话，请设为 1。*1

*1：若把瞬停再起动设为有效，复电时有可能发生过电流，请予注意。

注：不管单泵模式，还是多泵模式，在需要使用休眠/辅助泵功能时，为保证此功能不受到其它代码不合理设定时的影响，强烈推荐下列功能代码设定： F1008 ≥ 10Hz；F1104 = 0.01Hz

8、停电对策

在恒压供水控制系统中，变压器的输出连接着电磁开关。

在发生几十 ms 以上的停电时，这些开关就会断开，对变频器来说，就会成为无负载的状态。

为此，若发生 0.1～0.2 秒左右的瞬间停电的话，变频器不会出现欠压报警“Lu X”而将继续运转。因而，若在复电后接通了开关，在变频器中就会产生涌流，有时甚至可能导致报警停机。

所以，为防止复电后的过电流，请按标准接线图所示，在 MBS 端子插入 MC*接点后予以使用。请在复电后再次输入运转信号。

若在复电后想进行“自动再起动”的话，外部运转信号方面请使用转换型（ ：连续 ON 型）开关。

停电时的对策如下表所示。

方式		1	2	3	4
停电再起动		不欲自动再起动		欲自动再起动	
选择运转指令 F1101		外部端子 F1101=2	操作面板 F1101=1	外部端子 F1101=2	操作面板 F1101=1
MBS 端子		输入 MC*接点（参照标准接线图）			不输入 MC*接点
运转开关的形态		(瞬时型)	—	(转换型)	—
HD 端子		固定方式：使用 循环方式：未使用	—	未使用	—
关联功能	瞬停再起动	F1108=0	F1108=0	F1108=1	F1108=1
	起动方式	F1102=1	F1102=1	F1102=2	F1102=1 or 2
	起动延迟时间	F1105=0 sec	F1105=0 sec	F1105=1 sec	F1105=0 sec
	Lu 报警切换	F1706=3	F1706=3	F1706=0	F1706=0
超短时间的瞬停 (Lu 报警未输出)		不进行自动再起动		进行自动再起动	进行再起动 但在 ·开关接通时发生过电流 ·工频泵会继续运转
		工频泵的动作 全停方式时：停止 仅变频器停止的方式：继续运转			
瞬间停电的动作 (Lu 报警输出)		不进行自动再起动工频泵停机		变频器自动再起动重新控制电机	变频器自动再起动重新控制电机
长时间停电的动作 (Lu 报警后停机)		不进行自动再起动工频泵停机		变频器自动再起动重新控制电机	不进行自动再起动
辅助泵动作中	超短瞬时停电	停机	停机	变频器自动再起动重新控制电机	继续运转
	瞬间停电	停机	停机	变频器自动再起动重新控制电机	变频器自动再起动重新控制电机
	长时间停电	停机	停机	变频器自动再起动重新控制电机	停机

9、多功能继电器的输出功能

装备了 SC-WS 基板之后，还可将其作为多功能的继电器输出基板来予以利用。
若不控制泵时将选择供水选购件的模式设成了(F8007=0)时，6ch 继电器(RY3～RY8)将按照 F8001～F8006 的设定内容输出接点。

●同各继电器输出相对应的功能码内容如下所示。

F8001 ：RY3
F8002 ：RY4
F8003 ：RY5
F8004 ：RY6
F8005 ：RY7
F8006 ：RY8
※ RY1，RY2 不进行动作。
※ 在功能动作时继电器把接点接通。

● 同各继电器输出所对应的功能码内容如下所示。

Code No.	功能名称	数据内容	出厂设定
F8001	继电器输出功能(RY3)	0:报警时输出	1
F8002	继电器输出功能(RY4)	1:运转中 1　2：欠压中　3:图形运转周期结束	5
F8003	继电器输出功能(RY5)	4:运转中 2　5:频率一致(1 速频率)	6
F8004	继电器输出功能(RY6)	6:频率一致(1～8 速频率)　7:频率到达	8
F8005	继电器输出功能(RY7)	8:过载预报信号(F1704 的值仅在恒速运转中输出)	10
F8006	继电器输出功能(RY8)	9:电子热敏器预报信号(电子热敏 80%)	13
		10 散热器过热预报信号	
		11:系统预约　12:系统预约	
		13:励磁及 D C 制动中信号	
		14:下限频率一致信号　15:上限频率一致信号	
		16: 系统预约　17: 系统预约	
		18:FR 信号　19:RR 信号	
		20:2DF 信号　21:3DF 信号	
		22:5DF 信号　23:9DF 信号	
		24:AD2 信号　25AD3 信号	
		26:JOG 信号　27:MBS 信号	
		28:ES 信号　29:RST 信号	
		31: 系统预约　32: 放电电阻接通信号	
		33～35 统预约	
		36:过载预报信号(F1704 的值在运转中全范围输出)	
		37～99:系统预约	

10、使用注意事项

■在投入电源后的通电中安装或拆卸选购基板的话，不但会使其动作失常，还有可能损坏装置。请务必先切断电源，并在确认了 CHARGE 灯熄灭之后再进行安装或拆卸。

■ 安装完 SC-WS 基板后，不能再安装其他选购基板。

■ 在投入电源后可自动检测出有无选购基板及相关的功能码内容，若发生矛盾时，会按下表的功能码内容自动进行改变。

SC-WS 基板	F8007：选择供水选购件的模式
未装基板	若 F8007=1-14 的话,则自动改成 F8007=0
装着基板	不自动进行改变

Sanken サンケン電気株式会社

東京事務所	〒171-0021	東京都豊島区西池袋1-11-1（メトロポリタンプラザビル）	TEL 03-3986-6157	FAX 03-3986-2650
大阪支店	〒530-0057	大阪市北区曽根崎2-12-7（梅田第一ビル）	TEL 06-6312-8711	FAX 06-6312-8719
札幌営業所	〒060-0003	札幌市中央区北三条西1-1-1（ナショナルビル）	TEL 011-210-0855	FAX 011-210-0877
仙台営業所	〒980-0014	仙台市青葉区本町2-2-3（大正生命広業ビル）	TEL 022-263-4168	FAX 022-224-5731
名古屋営業所	〒450-0002	名古屋市中村区名駅4-26-22（名駅ビル）	TEL 052-581-2767	FAX 052-562-5801
金沢営業所	〒920-0025	金沢市駅西本町1-15-11（ロイヤルシティビル）	TEL 076-223-2010	FAX 076-223-8792
広島営業所	〒730-0013	広島市中区八丁堀15-6（広島ちゅうぎんビル）	TEL 082-227-3031	FAX 082-228-2547
九州営業所	〒812-0011	福岡市博多区博多駅前2-2-1（福岡センタービル）	TEL 092-411-5871	FAX 092-473-5232
高松出張所	〒761-0301	高松市林町字新町2217-7	TEL 087-869-9177	FAX 087-869-9178

2010 年 12 月发行 所对应的主机版本：Ver-VA224 以上

TEXC-SC-WS -002